

**STROBE CHARGING CONTROL CIRCUIT**

Patent Number: JP6205253  
Publication date: 1994-07-22  
Inventor(s): SAITO KUNIAKI  
Applicant(s):: OLYMPUS OPTICAL CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP6205253  
Application JP19930241332 19930928  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H04N5/225 ; G03B15/05 ; H04N5/238 ; H05B41/32  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To extend the service life of a charging battery and to reduce a danger of occurrence of a voltage drop below a minimum voltage required for an image pickup device by detecting a residual voltage of a main capacitor and controlling optimally a current supplied to the main capacitor based on the detected residual voltage.

**CONSTITUTION:** A residual voltage of a main capacitor 64 is obtained by residual voltage detection means 72, 73. Then a system controller 66 obtains a minimum current at which the charging is finished within a charging period based on the residual voltage. Then a desired setting voltage is selected from a data table in a memory 70 in which setting voltages for controlling a minimum current are stored and the selected setting voltage is outputted to a noninverting input terminal of a comparator 71 in a current limit circuit 63 via a D/A converter 68 as a comparison voltage VCP. Thus, the charging is made complete within a prescribed period regardless of charging with a minimum current.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-205253

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 7 月 22 日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/225	F			
G 0 3 B 15/05		7139-2K		
H 0 4 N 5/238	Z			
H 0 5 B 41/32	M	9032-3K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-241332  
 (62) 分割の表示 特願平4-307308の分割  
 (22) 出願日 平成 4 年 (1992) 11 月 17 日

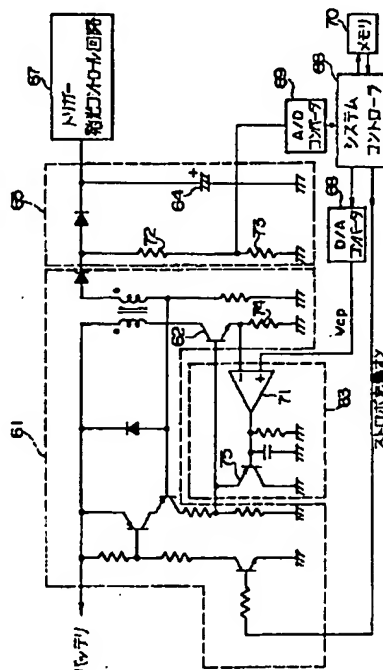
(71) 出願人 000000376  
 オリンパス光学工業株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号  
 (72) 発明者 斎藤 邦昭  
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43 番 2 号 オリ  
 ンパス光学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 ストロボ充電制御回路

(57) 【要約】

【目的】 充電バッテリーの寿命を延ばし、また撮像装置に必要な最低電圧を割り込む危険性も少ないストロボ充電制御回路を提供することを目的とする。

【構成】 メインコンデンサ 6 4 の残留電圧を検出する残留電圧検出手段 7 2、7 3 と、一定時間をかけてメインコンデンサ 6 4 がフル充電するように、検出された残留電圧の値に基づき、メインコンデンサ 6 4 への供給電流を最適に制御する電流制御手段 6 3、6 6 とを具備するストロボ充電制御回路である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】メインコンデンサの残留電圧を検出する残留電圧検出手段と、一定時間をかけて前記メインコンデンサがフル充電するように、前記検出された残留電圧の値に基づき、前記メインコンデンサへの供給電流を最適に制御する電流制御手段とを具備することを特徴とするストロボ充電制御回路。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ストロボ充電回路、詳しくは、ストロボと協調動作する撮像装置におけるストロボ充電回路の充電動作を制御するストロボ充電制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、通常の銀塩カメラにおいては、一般的にカメラ全体の装置への電源供給源である内蔵バッテリーをストロボ供給電源としても利用している。このように、内蔵バッテリーをカメラ全体の装置とストロボ充電回路との共通電源として使用することに対しては電流供給能力の不足が懸念されるが、現状のカメラに内蔵されている内蔵バッテリーは十分な容量を有しており、上述のような電流供給能力に対する問題は発生していない。

【0003】一方、通常のビデオカメラを考えると、内蔵バッテリーの放電に伴う電圧低下および動作時の電流供給に伴う電圧低下に対して、電源電圧と最低必要電圧とを比較し、該最低電圧に至った際にビデオカメラ全体の装置保護のためにビデオカメラ内のシステムを自動的にシャットダウンするプロテクト機能を持たせることで上述した問題点を回避している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般に、ストロボの必要発光光量に応じて放電管の活生期間をコントロールする直列制御方式のストロボを用いた場合、被写体条件によっては発光光量が変化するため、該発光光量によっては発光後にもメインコンデンサ残留電圧が存在していることがある。すなわち、実際の撮影では全電荷放出の機会はありませんといえる。そして、ストロボ充電回路部では上記残留電圧に応じた不足電圧分の充電動作が必要となる。

【0005】図6に示すように、いま、上記メインコンデンサ64のフル充電電圧を300Vとする。このとき、図に示すように発光動作後の該メインコンデンサ64の残留電圧が200Vのときはさらに100Vの充電動作が、また、残留電圧が50Vのときはさらに250Vの充電動作が必要となる。そして、充電電流が同じであるならば、残留電圧が高い場合、すなわち、不足電圧分が少ない場合の方が充電時間が短くなる。

【0006】ところで、ストロボ充電回路に供給される電源の電流供給能力が高い場合には、上記残留電圧の大

きさに拘らず、大電流を供給しながら短時間で充電動作を行うことができる。すなわち、メインコンデンサの不足電圧分が少ない場合には瞬時に充電動作を完了させることが可能である。

【0007】しかしながら、充電時間が一定期間に定められている場合、必ずしも速い充電動作が有利であるとは限らない。すなわち、撮像装置全体への供給電源としてバッテリーを使用し、かつ、このバッテリーの終止電圧付近で充電動作を行わなければならない場合、少しでも充電電流を小さくすることが、該バッテリーの寿命を延ばし、撮像装置における実際の記録可能時間を延ばすことにつながるからである。また、撮像装置に必要な最低電圧を割り込む危険性も少なくなる。

【0008】本発明は、このような従来のストロボ充電回路の課題を考慮し、充電バッテリーの寿命を延ばし、また撮像装置に必要な最低電圧を割り込む危険性も少ないストロボ充電制御回路を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明によるストロボ充電制御回路は、メインコンデンサの残留電圧を検出する残留電圧検出手段と、一定時間をかけてメインコンデンサがフル充電するように、検出された残留電圧の値に基づき、メインコンデンサへの供給電流を最適に制御する電流制御手段とを具備するストロボ充電制御回路である。

【0010】

【作用】本発明においては、残留電圧検出手段が、メインコンデンサの残留電圧を検出し、電流制御手段が、一定時間をかけてメインコンデンサがフル充電させるように、検出された残留電圧の値に基づき、メインコンデンサへの最適な、例えば、最小の供給電流を選択して制御する。

【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0012】図1は、あるストロボ充電回路の構成を示した電気回路図である。

【0013】この回路例は、ACアダプタ等の外部電源より電圧Vccを給電され、図示しない外部ストロボ発光部への昇圧電圧を生成する充電回路部1と、この充電回路部1において生成された昇圧電圧によって充電されるストロボ発光用のメインコンデンサ3と、上記充電回路部1を制御して上記メインコンデンサ3への充電を制御するシステムコントロール部2と、このシステムコントロール部2において設定した基準電圧と上記充電回路部1内のスイッチングトランジスタ10に流れる電流により生成される電圧とを比較する充電電圧コンパレータ7と、上記システムコントロール部2で設定される基準電圧をD/A変換して上記充電電圧コンパレータ7に入力するD/Aコンバータ8と、上記充電回路部1の電源

3

電圧 $V_{cc}$ と最低電圧源9からの、撮像装置全体に最低必要な電圧 $V_o$ とを比較する電源電圧コンパレータ6とで、主要部が構成されている。

【0014】上記充電回路部1は、上述したように図示しないACアダプタ等から電源電圧 $V_{cc}$ を給電されるようになっている。また、システムコントロール部2から入力される充電オン/オフ信号に制御されて、図中、複数のトランジスタ12がオン/オフし、スイッチングトランジスタ10がスイッチング動作を行うようになっている。そして、該スイッチングトランジスタ10のスイッチング動作によってトランス11の2次側には昇圧された充電電圧が発生するようになっていて、この充電電圧がメインコンデンサ3に充電されるようになっている。なお、上記スイッチングトランジスタ10に流れるエミッタ電流を $I_E$ とすると、この電流 $I_E$ は、電源電圧 $V_{cc}$ の供給ラインに流れる電流 $I$ とほぼ同じ値を示す。すなわち、上記スイッチングトランジスタ10のエミッタ電流値が外部電圧から供給される電流 $I$ の大きさに直接係わることとなる。

【0015】上記メインコンデンサ3に充電された充電電荷は、該メインコンデンサ3の後段に接続された図示しないストロボ発光制御部によって、キセノン管等のストロボ発光動作に用いられるようになっている。

【0016】上記システムコントロール部2は、ピークホールドカウンタ4およびオン/オフコントローラ5を具備している。このオン/オフコントローラ5は、上記電源電圧コンパレータ6からの出力に基づき、充電回路部1に対して充電オン/オフ信号を送出するようになっている。また、上記ピークホールドカウンタ4は、上記オン/オフコントローラ5からの情報に基づいて上記充電電圧コンパレータ7の基準入力端子に基準電圧を印加するようになっている。

【0017】上記充電電圧コンパレータ7は、上述したように、上記システムコントロール部2にて生成される基準電圧を正転入力側に、また、上記スイッチングトランジスタ10に流れるエミッタ電流 $I_E$ によって抵抗14に生じる所定電圧を反転入力側にそれぞれ入力している。そして、上記エミッタ電流 $I_E$ が上記基準電圧を超過すると、トランジスタ13によって上記スイッチングトランジスタ10の動作が停止するようになっている。

【0018】したがって、上記正転入力側に印加する基準電圧を変化させることで、上記スイッチングトランジスタ10に流れるエミッタ電流 $I_E$ が一定となるように制御することができ、これにより、外部電源から充電回路部1に供給される電流 $I$ を所望の値に一定に保つことができる。

【0019】上記電源電圧コンパレータ6は、ACアダプタ等の外部電源より充電回路部1に給電される電源電圧 $V_{cc}$ と最低電圧源9とを比較して、該電源電圧 $V_{cc}$ が撮像装置全体に最低必要な電圧 $V_o$ を下回った際に

4

上記オン/オフコントローラ5に出力を送出するようになっている。なお、上記電源電圧 $V_{cc}$ は、この充電回路部1に給電されるとともに、撮像装置の他の回路にも給電される共通電源となっている。

【0020】図2は、上記外部電源と充電回路部1および他の装置回路との関係を示したブロック図である。

【0021】図に示すように、外部電源としては、商用電源等からの交流電圧を装置において使用する直流電圧 $V_{cc}$ に変換するACアダプタ21、自動車等のカーバッテリー22の直流電圧を装置において使用する直流電圧 $V_{cc}$ に変換するカーアダプタ23、電流供給能力の高いニッカド電池等の各種バッテリー24等が考えられる。これらの外部電源からの電源電圧 $V_{cc}$ は、上記充電回路部1の他、撮像装置内の他の回路に対しても給電されるようになっている。すなわち、上記外部電源は撮像装置全体の回路への共通電源となっている。

【0022】なお、一般的に上記ACアダプタ21およびカーアダプタ23は供給できる電流容量に限りがある。よって、過電流による火災防止等のため過電流防止回路が設けられ供給電流が制限されるようになっている。

【0023】次に、このような回路例の作用について図3を参照して説明する。

【0024】図3は、上記回路例における外部電源からの供給電流 $I$ と充電時間 $T$ との関係を示した線図である。

【0025】上記充電電圧コンパレータ7の正転入力側には、上述したようにシステムコントロール部2内のピークホールドカウンタ4からのデータをD/Aコンバータ8にてアナログ電圧値に変換することで得られる基準電圧が印加される。このピークホールドカウンタ4では、メインコンデンサ3への充電開始と同時にカウンタが起動するようになっていて、該カウンタの値がアップするにつれて印加される基準電圧が時間とともに大きくなるように制御される。すなわち、図3に示すように供給電流値は所定の増加率によって徐々に増えるようになっている。

【0026】ところで、外部電源として電流供給能力が比較的低いACアダプタ等を用いた場合、上述したように瞬時に多大な供給電流 $I$ を供給することは困難である。本例では、図3(a)に示す如く、電源電圧 $V_{cc}$ が撮像装置全体に必要な最低電圧 $V_o$ より大きくなときには、供給電流 $I$ のピーク電流値を外部電源の種類に応じて予め設定しておき、このピーク電流値を越えない範囲において充電動作を行うようになっている。すなわち、上記ピークホールドカウンタ4において上記ピーク電流値を予め設定し、上記スイッチングトランジスタ10のエミッタ電流 $I_E$ (供給電流 $I$ )が該ピーク電流値に達するとこの電流値を保持するように充電電圧コンパレータ7へ印加する基準電圧を制御する。

5

【0027】一方、外部電源として、電流供給能力は高いが電圧降下に難点のあるニッカド電池等のバッテリーを用いた場合、充電動作の多用によって電源電圧 $V_{cc}$ が撮像装置全体に必要な最低電圧 $V_o$ を割り込む虞がある。本例では、図3(b)に示す如く、電源電圧 $V_{cc}$ を常時観察し、電源電圧 $V_{cc}$ が最低電圧 $V_o$ を下回らない範囲において充電動作を行うようになっている。すなわち、充電動作に伴い電源電圧 $V_{cc}$ が低下し、上記電源電圧コンパレータ6において電源電圧 $V_{cc}$ =最低電圧 $V_o$ になったことが検出されると、直ちにオン/オフコントローラ5から充電回路部1に対して充電オフ信号が送出され、充電動作が一時停止するようになっている。このとき、ピークホールドカウンタ4ではカウンタがリセットされる。

【0028】なお、電源電圧 $V_{cc}$ は充電動作停止と共に再び上昇することになる。したがって、これと同時に充電動作が再開され、ピークホールドカウンタ4においても再びカウンタが動作を開始し、充電電圧コンパレータ7に対して基準電圧が印加される。そして、再び、電源電圧 $V_{cc}$ =最低電圧 $V_o$ となるまで充電が行なわれ、所定の充電電圧が得られるまで該充電開始一時停止動作を繰り返す。これにより、充電時間は上記図3(a)の場合に比べて長くなるが、充電動作の間、電源電圧 $V_{cc}$ は最低電圧 $V_o$ を下回ることなく維持されている。したがって、ニッカド電池等のバッテリーが長時間使用によって、いわゆるへたりを生じている場合でも、該バッテリーの供給能力に応じた充電動作ができる。さらに、撮像装置の他の回路への電源供給に対しても影響を与えることなく安定した充電を行うことが可能である。

【0029】また、上記バッテリーのへたりの度合いが増し、上記電源電圧 $V_{cc}$ の降下の度合いが比較的大きくなると、図3(c)に示すように充電停止に至る電流値が小さくなる。これにより、繰り返す回数も増え、充電時間がさらにかかることになるが、上記同様に撮像装置全体の最低電圧は常に確保されていることになる。

【0030】このような回路例によると、ACアダプタ等からの電源供給に対して電流制限を行えるのと共に、バッテリー等の放電により出力電圧が変化する電源に対しても常に撮像装置の必要電圧レベルを維持しながらストロボ充電が行なえるという長所がある。

【0031】なお、ピーク電流のコントロールはニッカド電池等の電流放出能力の高い電池を使用した場合是不必要で、短時間充電を優先した方がよい場合がある。このような場合、外部電源として使用する電源がACアダプタであるかニッカド電池であるかを検出して、ニッカド電池である場合にのみピーク電流コントロールの制限値を変えるようにしてもよい。

【0032】図4は、上記回路例が適用される撮像装置の構成を示したブロック図である。

【0033】図4に示すように、この撮像装置は、装置

6

全体の制御を行うCPU31と、このCPU31に制御されてズーム駆動光学系32を駆動するズーム駆動部33と、同じくCPU31に制御されてオートフォーカス光学系34を制御するAF駆動部35と、図示しない絞りを制御する絞り駆動部36とを具備している。また、上記オートフォーカス光学系34からの被写体像はCCD37によって電気信号に変換され、CPU31の制御を受けて信号処理部38で各種処理が施されるようになっている。また、上記CPU31にはメモリ31aが双方向に接続されていて、各種データの記憶・読み出しがなされるようになっている。

【0034】この信号処理部38からの出力はEVF39においてモニタされると共に、FM変調部40においてFM変調された後、所定の記録媒体41に記録されるようになっている。一方、該記録媒体41からの画像情報はFM復調部42においてFM復調され上記EVF39でモニタできるようになっている。また、上記FM復調部42でFM復調された画像情報は出力バッファ43を介してビデオ出力端子44から外部のビデオ機器に接続されるようになっている。

【0035】一方、ストロボ部45内の上記回路例のストロボ充電回路46は、上述したようにCPU31(上記回路例ではシステムコントロール部2にあたる)の制御を受けてメインコンデンサ3(図1参照)への充電を行い、発光制御部47で上記メインコンデンサ3に充電された充電電荷を制御してキセノン管等のストロボ48を発光させるようになっている。

【0036】また、上記ストロボ充電回路46を含め該撮像装置全体の電源入力49には、上述したようなACアダプタ21、ニッカド電池等のバッテリー24等の外部電源が接続可能となっている。これら外部電源からの電源電圧 $V_{cc}$ は、上記ストロボ充電回路46の他に各種電源発生部50に供給され、装置全体の共通電源としての役目を果たすようになっている。

【0037】次に、本発明のストロボ充電制御回路にかかる実施例について図面を参照して説明する。

【0038】本実施例は、基本的に、上記図4に示すような撮像装置に適用されるストロボ充電制御回路であって、メインコンデンサの残留電圧を検出する手段と、該残留電圧の値に基づき、一定時間をかけてメインコンデンサをフル充電させるべく該メインコンデンサへの供給電流を制御する電流制御手段とを具備したストロボ充電制御回路である。

【0039】このストロボ充電制御回路は、ストロボと協調動作する撮像装置における充電時間の最長時間が決定している場合に、メインコンデンサの残留電圧を考慮しつつ一定期間内、すなわち、上記最長時間内で充電動作が完了する最小電流を判定し、この最小電流で充電動作を行うようになっている。すなわち、メインコンデンサへの充電電圧の大きさに拘らず、たとえメインコンデ

7

ンサへの充電量がフル充電に近い状態にあっても、充電開始時に撮像装置の他の回路への供給電圧が最低動作可能電圧以下にならないようにしたことを主眼においている。

【0040】図5は、このストロボ充電制御回路の一実施例の構成を示した電気回路図である。

【0041】すなわち、このストロボ充電制御回路は、ストロボ昇圧回路部である充電回路61と、該充電回路61内のスイッチングトランジスタ62に流れる電流を後述する設定電圧に応じて制限する、電流制御手段の一10例としての電流制限回路63と、ストロボ発光用のメインコンデンサ64と、該メインコンデンサ64への最初の充電期間開始前において極めて少ない電流で充電動作を行い、この充電動作時に該メインコンデンサ64の充電電圧に相当する電圧を検出する充電電圧検出回路65と、上記充電回路61の充電動作の制御および上記電流制限回路63の制御を司る、電流制御手段の一例としてのシステムコントローラ66と、上記メインコンデンサ64に充電された電荷によって図示しないストロボ発光部の発光制御を行うトリガ発光コントロール回路6720とで主要部が構成されている。

【0042】上記メインコンデンサ64の残留電圧は、残留電圧検出手段の一例としての分割抵抗72、73で分圧された上記充電回路61の2次側の出力電圧をA/Dコンバータ69によってアナログ/デジタル変換した後、システムコントローラ66にて演算処理すること20で求めるようになっている。そして、上記システムコントローラ66では上記残留電圧に基づいて充電期間中に充電動作を完了することができる最小電流を求めるようになっている。また、図中、メモリ70には上記最小電流となる電流コントロールのための設定電圧を示したデータテーブルが格納されている。そして、上記システムコントローラ66でメモリ70のデータテーブル中から30所望の設定電圧を選定し、比較電圧VcpとしてD/Aコンバータ68を介して上記電流制限回路63内のコンパレータ71の正転入力端子に対して出力するようになっている。これにより、最小電流での充電でありながら一定期間内に充電動作が完了することになる。

【0043】さらに、上記システムコントローラ66は、上記充電回路61に対してストロボ充電オン信号を送出して上記設定された最小電流による充電動作を実行させるようになっている。40

【0044】上記充電回路61は通常の機能を有する充電回路部であるが、上記システムコントローラ66に制御されたコンパレータ71によってスイッチングトランジスタ62に流れるエミッタ電流、延いては外部電源からの供給電流が制御されるようになっている。

【0045】すなわち、該充電回路61のストロボ充電の1次回路に対する外部の電源供給源（図中、バッテリーとして示す）からの供給電流はほぼ上記スイッチングト50

8

ランジスタ62のオン期間電流値によって決定される。一方、コンパレータ71の反転入力端子には、オン期間のスイッチングトランジスタ62のエミッタ電流IE×RE（REは抵抗74の抵抗値）が入力され、また、正転入力側は上述したようにシステムコントローラ66からの出力がD/A変換された比較電圧Vcpが入力されている。

【0046】このストロボ充電制御回路では、上記比較電圧Vcpに対して上記エミッタ電流×抵抗74の抵抗値、すなわち、IE×REが大きくなったときに電流制限回路63内のトランジスタ75がオンし、上記スイッチングトランジスタ62のベース電流が制限され、該スイッチングトランジスタ62とコンパレータ71を含む閉ループ内でエミッタ電流IEを一定とするように動作する。このとき、上記比較電圧Vcpは上記システムコントローラ66出力データにより所定値を得るため、結果的に該システムコントローラ66側からエミッタ電流IEを制御し得ることになる。

【0047】上記システムコントローラ66は上述したように、上記充電回路61の2次側電圧をモニタする分割抵抗72、73をA/D変換した値を入力可能である。そして、最初の充電動作前に比較電圧Vcpによりコントロールされて最小電流で短期間充電動作を実施し、メインコンデンサ64の残留電圧に相当する電圧値をメモリ70内に格納するようになっている。

【0048】上記メモリ70内には別に所定時間内に充電完了可能であって、かつ、最少電流となる充電電圧値（＝Vcp値）が充電電圧（＝2次電圧モニター値）に対して1対1で対応するメモリーテーブルを所持している。30

【0049】そして、システムコントローラ66は、上記メインコンデンサ64の残留電圧に対する上記メモリーデータに対応する最適なVcp値を導き出し、該システムコントローラ66の出力ポートより該Vcp値に対応するデータを出力する。そして、この出力データはD/Aコンバータ68を介してアナログ電圧Vcpに変換され、上記コンパレータ71の正転入力端子に入力することとなる。

【0050】このようにして、このストロボ充電制御回路は上記Vcp設定値に基づいて最初の充電動作を実施する。

【0051】一方、上記図4に示すような撮像装置であって、撮像情報の記録期間中に一定の充電電流でストロボの充電を行い、ストロボ充電中はレンズ駆動系への電流の供給を阻止することを特徴とする技術手段として以下に示すような撮像装置が考えられる。

【0052】この撮像装置（以下、第3の撮像装置という）は、ストロボと協調動作する撮像装置で、ACアダプタ等の電流制限のある外部電源を使用した場合であっても、ストロボ充電時に電流増加によってオーバーロー

ドとなることなく該電源を使用できることを主眼においている。

【0053】そして、初期電源投入時以外では、ストロボ発光後の静止画像を磁気テープ等に記録している記録期間内のみでストロボ充電を行い、かつ、該記録期間ではレンズ駆動系は画像取り込み時の状態を保持することを考慮して、上記ストロボ充電動作と撮像装置におけるストロボ充電回路以外の回路への供給電力が制限されるようになっている。そして、電流制限のある、たとえばACアダプタ等の電流供給源の使用が可能となっている。

【0054】また、静止画取り込み期間内では常に同一静止画をEVF39（図4参照）内に表示することで、レンズ駆動系が不動であることに起因する違和感を撮影者に与えないようになっている。

【0055】以下、この第3の撮像装置の詳細な説明を行う。

【0056】上記第3の撮像装置の主要構成部は上記図4に示すブロック図通りであり、また、該第3の撮像装置におけるストロボ充電制御回路（以下、第2のストロボ充電制御回路という）は、上述図5に示すストロボ充電制御回路（以下、第1のストロボ充電制御回路という）と同等な構成を有するので、ここでは作用の説明のみを行う。

【0057】図7は、上記第3の撮像装置の作用を示したタイミングチャートである。

【0058】図に示すように、この第3の撮像装置ではストロボ発光後の記録期間（図中、RECで示される期間）においてのみストロボ充電動作を行なうようになっている。また、ストロボ発光開始時より上記記録期間終了後までの間、レンズ駆動系の動作を不許可としている。すなわち、ストロボ充電動作中にレンズ駆動系の動作を禁止することで、撮像装置全体の回路に必要な供給電流を制限するものである。なお、記録開始直後および記録終了時には、記録動作のオン・オフに伴うラッシュカレントが流れるので、記録期間内の安定した動作電流となる期間のみにおいてストロボ充電動作を行うようになっている。

【0059】また、上記ストロボ充電動作時の充電電流は、記録期間中に充電動作が完了するに足る最小電流で行うようになっている。さらに、該記録期間中に上記ストロボ充電動作が完了しないときには、記録期間終了と同時に強制的に充電動作を停止するようになっている。

【0060】このように、上記第3の撮像装置によると、ストロボ充電動作時には、画像記録動作等の限られた回路以外には電力の供給を停止することになるので、撮像装置全体の回路に必要な総電流を制御でき、たとえばACアダプタ等の電流制限機能を有する外部電源を用いた場合において相対的に大電流を必要としているメ

インコンデンサへの充電動作を行っても、このストロボ充電動作中に撮像装置の他の回路への最低必要電圧を確保することができる。

【0061】また、記録期間中にストロボ充電動作が完了しているので、次の撮影タイミングを逃すことのない撮像装置を提供できる。

【0062】なお、上記レンズ駆動系の動作は上述した期間中禁止されることになるが、ストロボ発光から記録終了までの間は該レンズ駆動系が動作する必要性はないので、該動作が禁止されていても問題はない。また、記録期間終了後はストロボ充電動作も終了しているので、レンズ駆動系の動作が許可されるのはいうまでもない。

【0063】ところで、上記図4に示すような撮像装置に適用され、メインコンデンサの充電電圧に応じて、スイッチング回路の発振周波数が変化するストロボ充電制御回路であって、電源より上記スイッチング回路に供給される電流を制限する第1の電流制限手段と、該スイッチング回路のオン期間中に上記電源より供給される電流をメインコンデンサの充電電圧が上がるにしたがって増大させる第2の電流制御手段とを具備することを特徴とする技術手段として、以下に示すようなストロボ充電制御回路が考えられる。

【0064】このストロボ充電制御回路（以下、第3のストロボ充電制御回路という）は、ストロボと協調動作をする撮像装置でストロボ充電中であり、たとえばACアダプタ等の電流制限機能を有する外部電源を用いた場合でも電流のオーバーロードを防止し、かつ、充電完了までの時間を短縮することを目的としている。

【0065】この第3のストロボ充電制御回路は、メインコンデンサの充電期間において、該メインコンデンサの残留電圧および充電動作に伴い上昇する電圧に基づいて1次側のスイッチングトランジスタのオン期間に流れる電流量を制御することにより、ストロボ充電動作時に係る供給電流を一定となるように制御し、充電期間の短縮化を可能とする。

【0066】図8は、上記第3のストロボ充電制御回路の構成を示した電気回路図である。

【0067】この第3のストロボ充電制御回路は、上記第1のストロボ充電制御回路（図5参照）と基本的に同様な構成・作用を有する充電回路81と、メインコンデンサ83と、コンパレータ87と、発光制御回路88と、上記メインコンデンサ83の充電電圧に相当する電圧として上記充電回路81の2次側電圧を分割する分割抵抗85、86とを具備する。

【0068】また、上記分割抵抗85、86によって検出される、上記メインコンデンサ83の充電電圧に相当する電圧が、ボルテージフォロワーを構成するインピーダンス変換素子84の正転入力端子に入力するようになっている。そして、該インピーダンス変換素子84からの出力電圧に基づいて抵抗90～92により所定電圧が



生成され、この所定電圧を比較電圧として上記コンパレータ87の正転入力端子に入力するようになっている。これより明らかなようにこの第3のストロボ充電制御回路は自励発振式のストロボ充電制御回路である。

【0069】上記充電回路81は、通常のストロボ充電回路であり、トランジスタ89のベースに図示しない制御回路よりオン信号が入力されるとスイッチングトランジスタ82のスイッチング動作によって充電動作が開始するようになっている。

【0070】なお、この第3のストロボ充電制御回路は、充電動作としての電源は、たとえばACバッテリー等の第1の外部電源（図中、VBにて示す）から供給を受け、上記コンパレータ87、インピーダンス変換素子84の両オペアンプへの電源および上記比較電圧源は図示しない定電圧源（図中、Vccにて示す）より供給を受けるものとする。

【0071】図9は、上記充電回路81の2次側電圧の高低によるスイッチングトランジスタ82のコレクタ電流波形を示した線図である。

【0072】図に示すように、充電回路81の2次側の電圧が低いとき、すなわち、上記メインコンデンサ83の充電電圧が低いときには一周期における充電オン期間が長くなり、また、該メインコンデンサ83の充電電圧が上昇して2次側の電圧が高くなると、一周期における充電オン期間が短くなり発振周波数も高くなる。したがって、一回のストロボ発光後、上記メインコンデンサ83の充電電圧の変化に伴って発振周波数が徐々に高周波よりに変化することになる。これは、上記メインコンデンサ83の充電電圧が低いとき、すなわちフル充電までの不足電圧分が大きいときには、容量性負荷が大となり一周期あたりの充電オン期間が長くなり、該不足電圧分が小さくなるにつれて容量性負荷も軽くなり該充電オン期間も短くなることによる。

【0073】ところで、上記充電オン期間における充電電流は上述したようにコントロールされているのだが、充電回路81への供給電流は該一周期における充電オン期間の長さの違いによって変化することになる。すなわち、該充電オン期間における充電電流は2次側の電圧が高いほど、すなわち、メインコンデンサ83の充電電圧が高くなるほど小さくなるため、該充電電流の積分値として表せる上記供給電流もメインコンデンサ83の充電電圧が高くなるほど小さくなる。

【0074】図10は、上記第3のストロボ充電制御回路における充電開始からの経過時間と充電電圧および充電電流のデューティとの関係を示した線図である。なお、このデューティは、一周期における、  
充電オン期間の充電電流 / 充電オン期間+充電オフ期間の充電電流=  
$$T_{on} / (T_{on} + T_{off})$$
  
で示される。

【0075】この線図に示すように、充電動作が開始されるとメインコンデンサ83への充電電圧（図中、一点鎖線にて示す）は徐々に増加するが、一周期における充電オン期間が徐々に短くなることよりデューティ（図中、実線にて示す）は徐々に小さくなり、したがって充電電流の積分値、すなわち充電回路81への供給電流も徐々に減少することになる。

【0076】以上のことから明らかなように、充電オン期間において充電電流を制御しても、充電開始から時間が経過すると共にデューティが変化するので充電回路81への供給電流は必ずしも一定とはならない。ここで、充電動作の実効エネルギーを考える。該充電回路81への供給電圧からの供給電流が、図10中、点線にて示される特性となる電流供給能力を有するとすれば、上記デューティの減少分だけ、すなわち、図中、斜線にて示される余裕分が存在することになる。

【0077】本第3のストロボ充電制御回路は、この点に着目して、デューティの減少を極力少なくするように充電オン期間における充電電流値を制御することができるようになっている。すなわち、デューティの減少による充電回路81への供給電流余裕分を0にして上記余裕分いっぱいまで充電電流を引き上げて充電動作を行うようになっている。これにより、充電完了時間が図中、T1からT2となり充電期間の短縮が可能となっている。

【0078】具体的には、充電動作開始後より、上記インピーダンス変換素子84、分割抵抗85、86にて検出しているメインコンデンサ83の充電電圧値に応じてスイッチングトランジスタ82のエミッタ電流を制御する。すなわち、上述したように上記インピーダンス変換素子84、上記抵抗90～92によって充電回路81の2次側電圧、すなわちメインコンデンサ83の充電電圧に応じた比較電圧を上記コンパレータ87に入力するようになっている。この充電電圧の上昇係数に応じて該比較電圧が上昇するように上記抵抗90～92の抵抗値を選択しておけば、上記コンパレータ87のしきい値の変化によりスイッチングトランジスタ82のエミッタ電流が増加制御されることになる。これにより、一周期における充電オン期間での充電電流がメインコンデンサ83の充電電圧に比例して増加することになる。

【0079】なお、上記第3のストロボ充電制御回路では、この充電電流の増加を上記図10中、点線にて示される余裕分限界まで引き上げるように設定したが、これにこだわることなく、該余裕分内であれば少しの充電電流増加であっても確実に充電期間の短縮が可能である。

【0080】

【発明の効果】以上述べたところから明らかなように、本発明は、メインコンデンサの残留電圧に応じた、所定充電期間内の最少電流で充電を行うことが可能であるため、メインコンデンサの残留電圧が高い場合、すなわち、不足電圧分が少ない場合に、バッテリー終止電圧付近



で充電を行っても該充電開始と同時に装置の他の回路への供給する電圧が最低動作可能電圧以下となることを防止できる長所を有する。

【0081】また、本発明は、外部電源の寿命を延ばし、撮像装置における実際の記録可能時間を延ばすことができる。

【0082】また、本発明は、外部電源として、たとえばACアダプタ等を用いる場合でも、その容量を必要以上に大きくしなくてもよいという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】あるストロボ充電回路の構成を示した電気回路図。

【図2】上記回路における充電回路部および他の装置回路と外部電源との関係を示したブロック図。

【図3】(a)、(b)、(c)は、上記回路における、外部電源からの供給電流Iと充電時間Tとの関係を示したグラフ。

【図4】上記回路が適用される撮像装置の構成を示したブロック図。

【図5】本発明にかかるストロボ充電制御回路の一実施例であって、上記図4に示す撮像装置に適用される場合の電気回路図。

【図6】上記図5に示すストロボ充電制御回路において、最初の充電動作前に比較電圧 $V_{cp}$ によりコントロールされて少ない電流設定にて短期間充電動作を行う場合の、そのストロボ充電制御回路の動作を説明したグラフ。

【図7】上記図4に示す撮像装置であって、撮像情報の記録期間中に一定の充電電流でストロボの充電を行い、ストロボ充電中はレンズ駆動系への電流の供給を阻止す

ることを特徴とする第3の撮像装置の動作を示すタイムチャート。

【図8】上記図4に示す撮像装置に適用される他のストロボ充電制御回路を示す電気回路図。

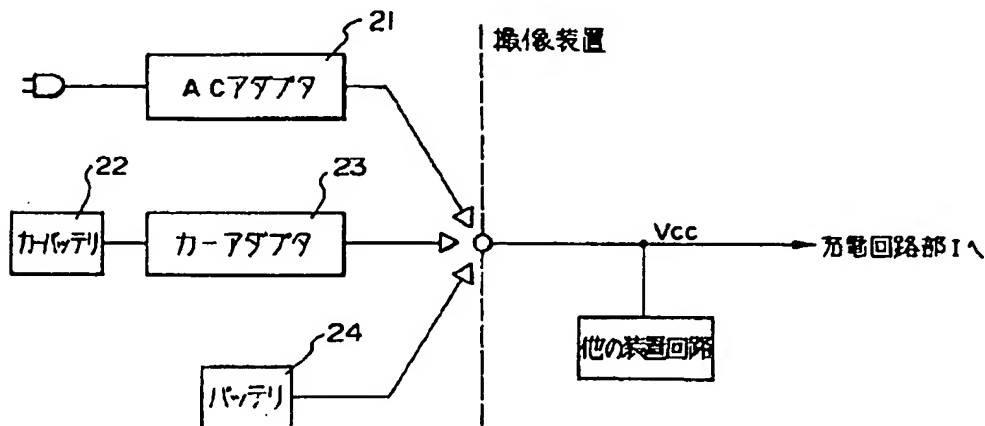
【図9】上記図8に示すストロボ充電制御回路における充電回路の2次側電圧の高低によるスイッチングトランジスタのコレクタ電流波形を示したグラフ。

【図10】上記図8に示す第3のストロボ充電制御回路における充電開始からの経過時間と充電電圧および充電電流のデューティとの関係を示したグラフ。

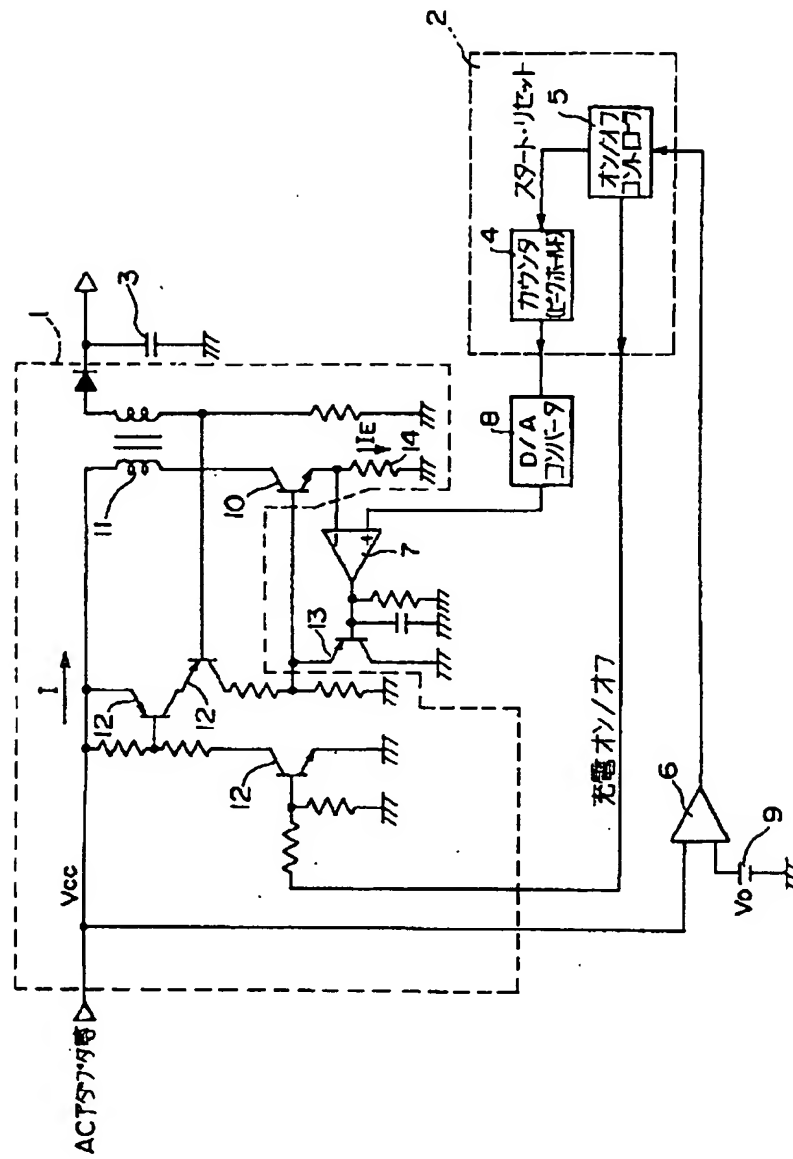
【符号の説明】

- |       |                    |
|-------|--------------------|
| 1     | 充電回路部              |
| 2     | システムコントロール部        |
| 3     | メインコンデンサ           |
| 4     | ピークホールドカウンタ        |
| 5     | オン/オフコントローラ        |
| 6     | 電源電圧コンパレータ         |
| 7     | 充電電圧コンパレータ         |
| 8     | D/Aコンバータ           |
| 9     | 最低電圧源              |
| 10    | スイッチングトランジスタ       |
| 11    | トランス               |
| 61    | 充電回路               |
| 62    | スイッチングトランジスタ       |
| 63    | 電流制限回路(電流制御手段)     |
| 64    | メインコンデンサ           |
| 65    | 充電電圧検出回路           |
| 66    | システムコントローラ(電流制御手段) |
| 67    | トリガー発光コントロール回路     |
| 72、73 | 分割抵抗(残留電圧検出手段)     |

【図2】



【図1】



【图 10】

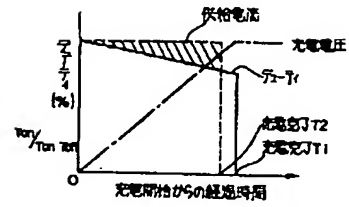
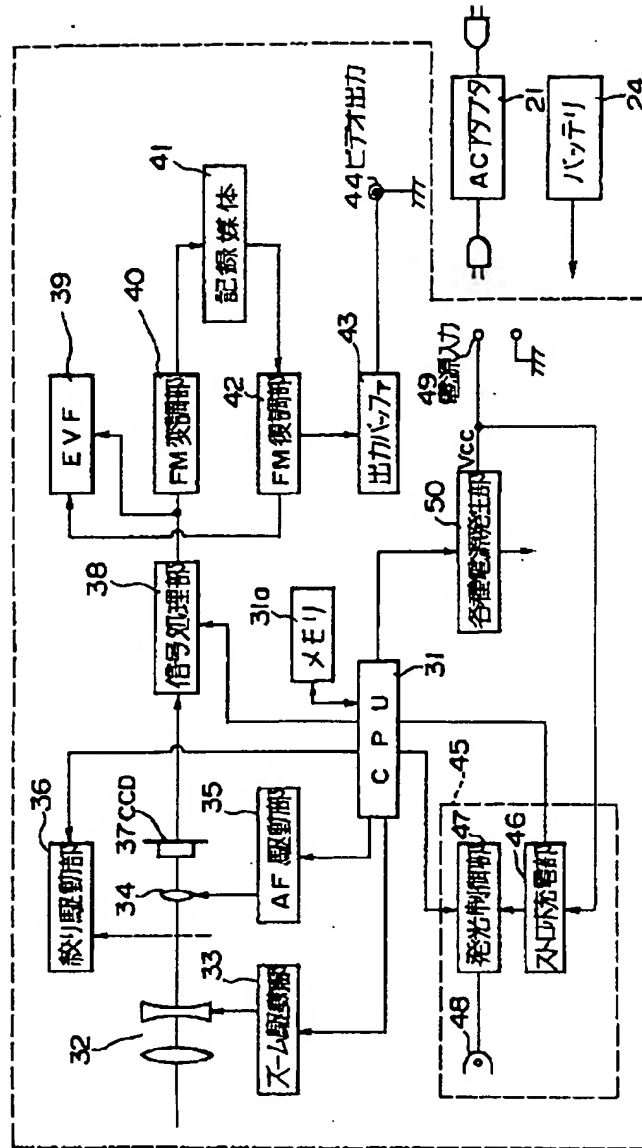
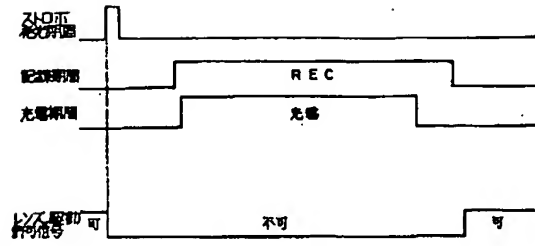


Figure 1 is a block diagram of the system control circuit. It shows a battery connected to a strobe charging circuit (61) and a trigger/light control circuit (65). The strobe charging circuit includes a transistor (75), a diode (71), and a feedback loop with resistors (73, 74) and a capacitor (72). The trigger/light control circuit includes a diode (73) and a feedback loop with resistors (73, 74) and a capacitor (72). The system control circuit (66) includes a D/A converter (68), an A/D converter (69), and a memory (70). The system control circuit is connected to the strobe charging circuit and the trigger/light control circuit.

【図4】



【図7】



【図8】

